

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Akihiko YAMAZAKI et al.

Serial No.: New Application

Filed: July 1, 2003

For: BRUSHLESS MOTOR AND HERMETIC COMPRESSOR ASSEMBLY
INCLUDING THE SAME MOTOR

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following country is hereby requested for the above-identified application and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

Japanese Patent Appln. No. 2002-194020 filed July 3, 2002

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. 119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,

PARKHURST & WENDEL, L.L.P.



Roger W. Parkhurst
Registration No. 25,177

July 1, 2003
Date

RWP/ch
Attorney Docket No. YMOR:293
PARKHURST & WENDEL, L.L.P.
1421 Prince Street, Suite 210
Alexandria, Virginia 22314-2805
Telephone: (703) 739-0220

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 7月 3日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-194020

[ST.10/C]:

[JP2002-194020]

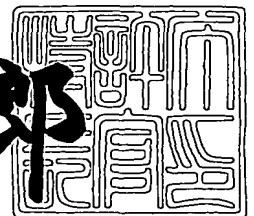
出 願 人
Applicant(s):

松下電器産業株式会社
株式会社豊田自動織機

2003年 3月25日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3020308

【書類名】 特許願

【整理番号】 2515040001

【提出日】 平成14年 7月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H02K 3/04

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 山崎 昭彦

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 奥山 進一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 関 育剛

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 村上 浩

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 片岡 久和

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 森野 修明

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

【氏名】 大立 泰治

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

【氏名】 水藤 健

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000003218

【氏名又は名称】 株式会社豊田自動織機

【代理人】

【識別番号】 100068087

【弁理士】

【氏名又は名称】 森本 義弘

【電話番号】 06-6532-4025

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010113

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無刷子電動機およびそれを具備した密閉型圧縮機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

三相の全節巻の無刷子電動機であって、前記電動機の固定子は、ヨークと、ティースと、隣接するティース間に形成されたスロットからなり、前記ティースの数が回転子の極数の 3 倍である固定子鉄心により構成され、前記スロットには、一スロットあたり、一コイルで各相のコイルが挿入され、かつ軸方向に整形されたコイルエンドを有していることを特徴とする無刷子電動機。

【請求項 2】

固定子鉄心端面における各相のコイルエンドの配置が、第二のコイルと第三のコイルが互いに隣接するスロットに挿入されている箇所にあつては、第一のコイルは前記両コイルの外側に、第一のコイルと第三のコイルが互いに隣接するスロットに挿入されている箇所にあつては、第二のコイルは前記第一のコイルの内側から前記第三のコイルの外側に、第一のコイルと第二のコイルが互いに隣接するスロットに挿入されている箇所にあつては、第三のコイルは、前記両コイルの内側であることを特徴とする請求項 1 に記載の無刷子電動機。

【請求項 3】

全節の波巻であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の無刷子電動機。

【請求項 4】

回転子の極数が 6 極、固定子のスロット数が 18 スロットであることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 の何れかに記載の無刷子電動機。

【請求項 5】

正弦波駆動されることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 の何れかに記載の無刷子電動機。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 の何れかに記載の無刷子電動機を搭載したことを特徴とする機器。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 5 の何れかに記載の無刷子電動機を具備する密閉型圧縮機

【請求項 8】

密閉型圧縮機の冷媒が、R 1 3 4 aであることを特徴とする請求項 7 に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 9】

請求項 7 または請求項 8 に記載の密閉型圧縮機を搭載したことを特徴とする機器。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、空調機の送風機用、冷蔵庫あるいは自動車等の各種機器に搭載される小型でかつ低振動および低騒音（以下、「低振動等」と示す）の無刷子電動機および密閉型圧縮機に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

機器の小型化若しくは低振動等は、開発を行う上で解決しなければならない必須の課題であり、密閉型圧縮機を搭載する機器においても当然に直面するものである。

【0 0 0 3】

電動機において、それを構成する固定子の全高を低くすることは小型化を実現するための一手段であり、図 1 4 に示すような短節の同芯分布巻線を施した固定子においては、コイル 2 0 を固定子鉄心 1 0 のスロットに挿入後、軸方向から整形をすることでコイルエンドの高さを抑制している。

【0 0 0 4】

また、別の具体的な手段としては、電動機の高効率化への要求もあって突極集中巻線が施された固定子が多く採用されてきている。これによるとコイルはティースに、両者間の電氣的絶縁を確保するため樹脂製のいわゆるインシュレータを

介して直に巻装されるためコイルエンドの高さを極めて低くすることが可能で、近年、急速に密閉型圧縮機等の機器において多く採用されてきている。

【0005】

密閉型圧縮機には近年の環境問題への取組みとして、オゾン層の破壊を防止できるR134a等の、いわゆる代替冷媒が用いられてきているが、このR134aは電気伝導率が従来の冷媒と比較して高く、電動機のコイルエンドからの漏れ電流が大きくなる。そのため、冷媒がR134aである密閉型圧縮機は、特にコイルエンドの高さが低い、すなわちR134aに晒される面積が減少する突極集中巻線の無刷子電動機が特に有効である。

【0006】

次に、電動機の低振動等に関する具体的手段としては、一つは正弦波駆動方式を採用することが有効であり、さらに、その他手段としては、発生磁界が滑らかな分布巻線の採用がある。

【0007】

また、全節波巻は発電機に多く採用されており、例えば、特開昭55-157948号公報に開示されている。

さらに、製造方法に関するものとしては特開昭62-107660号公報に開示されている。これは、コイルを挿入後、コイルエンドの半径方向の寸法がコイルを構成する線材の厚さと実質同等となるようにするものであり、発電機によって発生する熱をよく消散することを目的としており、（例えば、公報第3頁右上欄第15行目から同頁左下欄第4行目までの記載（「発明の目的」の記載より）これを実現するために、各相のコイルを挿入後、固定子の径方向内側に曲がっているコイルエンド（例えば、公報第5頁右上欄第6行目から同第8行目までの記載より）を、同公開公報に記載の「図10」に記載の製造装置により、固定子径方向に整形し真直ぐにするものである（例えば、公報第5頁右上欄第9行目の記載より）。

【0008】

なお、特開平2-221688号公報には、一スロットあたり、一コイルで各相のコイルが挿入された三相の全節巻の固定子を具備した無刷子電動機、および

それを搭載した密閉型圧縮機が開示されている（例えば、公報第2頁右下欄第14行目から第3頁左上欄3行目までの記載および「図1」または「図2」より）。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の短節または全節の同芯分布巻線を有する固定子のように、単に一のコイルが挿入されたスロットに隣接する両スロットに他のコイルが挿入されるコイルの配置を有する固定子、換言すれば、一のコイルのコイルエンドの左右に別のコイルエンド（同一相のコイルであるか否かを問わず）が同心状に配置されるコイル構成では、隣接するコイルエンドの各々が接触することでコイルエンドの左右への変形が規制され、その高さを低くすることができなくなる。

【0010】

また、突極集中巻線が施された固定子を有する電動機（以下、「突極集中巻電動機」と示す）は、コイルエンドの高さを低くすることができるが、その巻線構成により振動が大きくなるという課題を有している。

【0011】

そのため、これを改善させる手段として、突極集中巻電動機に従来の矩形波駆動方式にかわり正弦波駆動方式を用いることが考えられるが、正弦波駆動方式は、スイッチング回数が多くなり、R134aのごとく電気伝導率の低い雰囲気の下では、突極集中巻線にすることで漏れ電流を減少させることができる効果を半減させることになってしまう。

【0012】

このことは、密閉型圧縮機においては容器との絶縁距離の確保を余儀なくさせ、密閉型圧縮機の小型化を阻害することとなる。

なお、全節波巻のコイルエンドを固定子の径方向からのみ整形した場合、コイルエンドの軸方向高さが高くなることは明らかである。

【0013】

本発明は上記従来の課題に鑑み為されたものであり、低振動等がかつコイルエ

ンドの高さを抑制できる無刷子電動機、およびこれを搭載する漏れ電流の小さい密閉型圧縮機を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

上記従来の課題を解決するために本発明の無刷子電動機は、三相の全節波巻の無刷子電動機であって、一スロットあたり、一コイルの割合でスロットに挿入されるコイルを有し、固定子鉄心端面における前記コイルのコイルエンドが、第二のコイルと第三のコイルが互いに隣接するスロットに挿入されている箇所にあつては、第一のコイルは前記両コイルの外側に、第一のコイルと第三のコイルが互いに隣接するスロットに挿入されている箇所にあつては、第二のコイルは前記第一のコイルの内側から前記第三のコイルの外側に、第一のコイルと第二のコイルが互いに隣接するスロットに挿入されている箇所にあつては、第三のコイルは、前記両コイルの内側に配置され、かつ軸方向に整形されたコイルエンドを有する固定子を具備する構成とするものである。このコイル配置と波巻のインサートコイル特有のコイルエンド立ち上がり部構造によりコイルエンドの整形性を高め、コイルエンドの高さが低い、低振動の無刷子電動機とすることができる。

【0015】

本発明の請求項1に記載の発明は、三相の全節巻の無刷子電動機であって、前記電動機の固定子は、ヨークと、ティースと、隣接するティース間に形成されたスロットからなり、前記ティースの数が回転子の極数の3倍である固定子鉄心により構成され、前記スロットには、一スロットあたり、一コイルで各相のコイルが挿入され、かつ軸方向に整形されたコイルエンドを有していることを特徴とする無刷子電動機であり、低振動等でありかつコイルエンドの軸方向高さを抑制することができる。

【0016】

本発明の請求項2に記載の発明は、固定子鉄心端面における各相のコイルエンドの配置が、第二のコイルと第三のコイルが互いに隣接するスロットに挿入されている箇所にあつては、第一のコイルは前記両コイルの外側に、第一のコイルと第三のコイルが互いに隣接するスロットに挿入されている箇所にあつては、第二

のコイルは前記第一のコイルの内側から前記第三のコイルの外側に、第一のコイルと第二のコイルが互いに隣接するスロットに挿入されている箇所にあつては、第三のコイルは、前記両コイルの内側であることを特徴とする請求項1に記載の無刷子電動機であり、第二のコイルエンドを前記のごとく配置することで、第一と第三のコイルの変形方向を規制し、コイルエンドの整形を効率よく行うことが可能となり、より軸方向高さを低くしたコイルエンドとすることができる。

【0017】

本発明の請求項3に記載の発明は、全節の波巻であることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の無刷子電動機であり、波巻のインサートコイル特有のコイルエンド立ち上がり部構造によりコイルエンドの変形可能量を増加させ、さらに軸方向高さを低くしたコイルエンドとすることができる。

【0018】

本発明の請求項4に記載の発明は、回転子の極数が6極、固定子のスロット数が18スロットであることを特徴とする請求項1から請求項3の何れかに記載の無刷子電動機であり、6極を採用することで、密閉型圧縮機として効率良く採用できる回転数を維持しながらより低振動等の運転が可能となり、また6極の三相全節巻における最少のスロット数である18スロットを採用することでスロットにおける巻線可能領域を最大限に拡大できて高効率の巻線が可能となる。またコイルの束数を最小限に抑えることで整形性の良いコイルエンドを形成でき、小型、低振動等であつ高効率の無刷子電動機とすることができる。

【0019】

本発明の請求項5に記載の発明は、正弦波駆動されることを特徴とする請求項1から請求項4の何れかに記載の無刷子電動機であり、低振動等とすることができる。

【0020】

本発明の請求項6に記載の発明は、請求項1から請求項5の何れかに記載の無刷子電動機を搭載したことを特徴とする機器であり、小型で低振動等の機器とすることができる。

【0021】

本発明の請求項 7 に記載の発明は、請求項 1 から請求項 5 の何れかに記載の無刷子電動機を具備する密閉型圧縮機であり、コイルエンドからの漏れ電流を低くするため、密閉容器との絶縁のための空間を低減することができる。

【 0 0 2 2 】

本発明の請求項 8 に記載の発明は、密閉型圧縮機の冷媒が、R 1 3 4 a であることを特徴とする請求項 7 に記載の密閉型圧縮機であり、コイルエンドからの漏れ電流を低減することができる。

【 0 0 2 3 】

本発明の請求項 9 に記載の発明は、請求項 7 または請求項 8 に記載の密閉型圧縮機を搭載したことを特徴とする機器であり、小型で低振動等の機器とすることができる。

【 0 0 2 4 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の各実施の形態を図 1 ～図 1 3 に基づいて説明する。

(実施の形態 1)

図 1 は回転子の極数が 6 極、固定子のスロット数が 1 8 スロットの三相全巻無刷子電動機の固定子のコイル配置を示す。

【 0 0 2 5 】

固定子鉄心端面における各相のコイルエンドの配置は、第二のコイル 2 0 2 と第三のコイル 2 0 3 が互いに隣接するスロット 1 1 に挿入されている箇所（以下、「A 部」と示し、図 1 における符号「A」に対応）にあつては、第一のコイル 2 0 1 は第二コイル 2 0 2 と第三のコイル 2 0 3 の外側に、第一のコイル 2 0 1 と第三のコイル 2 0 3 が互いに隣接するスロット 1 1 に挿入されている箇所（以下、「B 部」と示し、図 1 における符号「B」に対応）にあつては、第二のコイル 2 0 2 は第一のコイル 2 0 1 の内側から第三のコイル 2 0 3 の外側に、第一のコイル 2 0 1 と第二のコイル 2 0 2 が互いに隣接するスロット 1 1 に挿入されている箇所（以下、「C 部」と示し、図 1 における符号「C」に対応）にあつては、第三のコイル 2 0 3 は、第一のコイル 2 0 1 と第二のコイル 2 0 2 の内側となっている（以下、当該構成を「本発明のコイル配置」と示す）。

【 0 0 2 6 】

コイルエンドの軸方向への整形は、図 3 に示すように主に実線で示すコイルエンド 2 1 の立ち上がり部 2 1 a が仮想線で示すコイルエンド 2 1 のように左右に逃げるように変形し、その高さを低く整形するようになる。そのためコイルエンドが左右領域にいかに広がるかが、整形性の良否のポイントとなる。

【 0 0 2 7 】

図 1 4 で示した短節同芯分布巻の従来例ではコイル 2 0 が同心状に配置されており、コイルエンド左右に同心状にコイルエンドが存在するため、上記整形機構で整形上必要とされる左右の領域が規制されてしまう。

【 0 0 2 8 】

本発明のコイル配置では、B 部の存在が整形上の特徴となっている。A 部及び C 部においては前記短節同芯分布巻と同様、互いに接触し当該方向への変形が規制されることとなるが、A 部及び C 部の一方には必ず B 部が存在している。B 部のコイル構成は、内径側から外径側に流れるように存在している第二のコイル 2 0 2 に誘導されて、第一のコイル 2 0 1 は外径側に、第三のコイル 2 0 3 は内径側にコイルが広がって整形されていく効果を出している。各所の B 部の存在により、図 1 4 で示した従来例とは異なり、全体のコイルの整形領域を拡大する役割を果たしている。

【 0 0 2 9 】

なお、三相の無刷子電動機であるため、第一、第二および第三のコイルは、各々第一相（U 相）、第二相（V 相）および第三相（W 相）のいずれかであれば良く、例えば、第一のコイルが第一相である旨、限定するものではない。

【 0 0 3 0 】

（実施の形態 2）

次に、回転子の極数が 4 極、固定子のスロット数が 1 2 スロットの三相全節巻無刷子電動機における実施例について説明する。

【 0 0 3 1 】

図 4 は 4 極、1 2 スロットの三相全節巻無刷子電動機における本発明のコイル配置を示す図である。図 5 に 4 極、1 2 スロットの三相全節巻無刷子電動機の従

来例（特開平 2 - 2 2 1 6 8 8 号公報に記載のコイル構成を有する無刷子電動機）を示す。

【0 0 3 2】

図 5 で示した従来例では、前記図 1 4 で示した短節同芯分布巻と同様に、各コイルが同心状に配置されており、コイルエンド左右に同心状にコイルエンドが存在するため、前記整形機構で整形上必要とされる左右の領域が規制されてしまう。

【0 0 3 3】

図 4 では前記「本発明のコイル配置」となっており、A 部及び C 部の一方には必ず B 部が存在している。B 部のコイル構成は、内径側から外径側に流れるように存在している第二のコイル 2 0 2 に誘導されて、第一のコイル 2 0 1 は外径側に、第三のコイル 2 0 3 は内径側にコイルが広がって整形されていく機能を果たす。前記「本発明のコイル配置」にすることで、前記図 5 で示した従来例とは異なり、全体のコイルの整形領域を拡大する役割を果たしている。

【0 0 3 4】

（実施の形態 3）

次に、前記（実施の形態 1）に示す 6 極、1.8 スロットの三相全節波巻無刷子電動機、特に固定子の巻線製造方法について説明する。

【0 0 3 5】

固定子の巻線製造工程は図 6 に示すように、主として 5 つの工程からなっている。

まず、第一の工程は、各相ごとに一つの環状に巻回する環状コイル巻線工程であり、図 7 にその工程例を示す。巻棒構成体 4 1 は回転体であり移動巻棒 4 2 を有している。巻棒構成体 4 1 が回転することで、コイル 2 0 はコイル供給ノズル 4 3 を介して移動巻棒 4 2 に巻線され、環状コイルを形成する。この工程におけるコイルの長さの設定と構成が、低いコイルエンドを得る重要な要素となる。

【0 0 3 6】

第二の工程は、第一の工程による環状コイルの外周を凹凸形状に成形する星型コイル成形工程であり、図 8 にその工程例を示す。環状コイルを保持している移

動巻棒 4 2 間に成形移動棒 4 5 を挿入し、環状コイル外側より放射方向にコイルを押し、成形固定棒 4 4 にコイルを押し付け成形する。成形移動棒 4 5 の移動時、同期して移動巻棒 4 2 はコイル張力が弛まないように移動することで、断線や弛みのない星型コイルを形成する。

【 0 0 3 7 】

第三の工程は、固定子鉄心に形成されたスロットに、一の相をなす前記環状コイルを巻装するスロットのスロットオープンから挿入するコイル挿入工程であり、前記第二の工程で形成されたコイルを挿入治具に装着し挿入を行う。低いコイルエンドを得るために長さを限定され、かつ高占積率である波型のコイルは挿入抵抗が大きくなり、挿入工程を困難にするため、挿入抵抗に対応できる挿入治具とする。また、第五の工程での軸方向の整形を容易にする波型のコイルエンド立ち上がり部のコイル形態を維持できる挿入ガイドとする。

【 0 0 3 8 】

第四の工程は、挿入されたコイルを次コイル挿入を容易にするため整形するコイル整形工程であり、高占積率のコイルを多層に形成する場合に欠かせない工程となる。

【 0 0 3 9 】

以上の第一から第四の工程を三回繰り返すことで、三相分のコイルの挿入を行う。特に前記「本発明のコイル配置」の要となる第二のコイル 2 0 2 の第四の工程での整形状態が、次工程の効果に影響する。

【 0 0 4 0 】

第五の工程は、挿入された環状コイルのコイルエンドを軸方向に整形する最終整形工程であり、外径及び内径を規定寸法にガイドしながら整形を行う。図 1 に示すように挿入、配置されたコイルが、軸方向に整形後、図 2 に示す形状となり、前記「本発明のコイル配置」及びインサータにおける波型コイルのコイルエンド立ち上がり部構造の効果により、コイルエンドが低く整形できる。

【 0 0 4 1 】

(実施の形態 4)

下記の(表 1)は、固定子鉄心の積厚 5 5 m m、線積率 6 5 % を共通とし、コ

イルの構成が異なる、すなわち、図 4 で示した従来の全節巻線を有する無刷子電動機、本発明品 A（「本発明のコイル配置」を有する全節巻の無刷子電動機）および本発明品 B（「本発明のコイル配置」を有する全節波巻の無刷子電動機）のコイルエンドの固定子鉄心端面からの全高を、従来品を 1 0 0 とした指数で示す。

【 0 0 4 2 】

【表 1】

（ 表 1 ）

	従来品	本発明品 A	本発明品 B
コイルエンド高さ	100	82	61

【 0 0 4 3 】

各コイルエンドの全高の差は、本発明の効果により従来品に比べコイルエンドを低く抑えることができることを示している。従来品と本発明 A の比較は、「本発明のコイル配置」そのものにより生まれた効果を示しており、本発明 A と本発明 B の比較は、波型コイルのコイルエンド立ち上がり部特有の構造により前記本発明 A により発生したコイル領域効果が活用された相乗効果であることを示している。

【 0 0 4 4 】

（実施の形態 5）

図 2 は 6 極、18 スロットの三相全節波巻無刷子電動機の固定子を示している。密閉型圧縮機としては、必要な駆動回転数範囲で一定の効率を維持しながらの運転が要求される。極数の選択としては 4 極、6 極、8 極が考えられるが、小型化が必須の車載用等には高速回転の仕様が要求されてきており、極数が少ない程その利点が出てくることになる。

【 0 0 4 5 】

一方、図 9 は上記各極数における回転数と騒音の関係を示す図である。極数が

多くなるに従い低振動等であることを示している。

しかし、図 1 0 に示すとおり、極数が多くなるほど電気周波数が高くなる結果、高速での鉄損が増加し、効率（定格トルク）が低下してしまう。

【 0 0 4 6 】

したがって、高速回転、低振動等および効率（定格トルク）の全てを考慮し、6 極を採用する。なお、さらなる低振動等を実現するためには、正弦波駆動の併用が好適である。

【 0 0 4 7 】

また、図 1 1 (a) (b) に 1 8 スロットと 3 6 スロットの固定子鉄心のスロット形状を示し、図 1 2 に 6 極の適用スロット数と全スロット面積から絶縁物の領域を除いた有効スロット面積の関係を示す。スロット数が少ないほど有効スロット面積が大きいことが示されている。

【 0 0 4 8 】

以上、上述した効率における巻線で最大の効果を引き出すために、6 極の三相全節巻における最少のスロット数である 1 8 スロットを採用する。コイルの束数を最小限度に抑えることで、コイル同士の干渉が少なくなり整形性の良いコイルエンドを形成できる効果もある。

【 0 0 4 9 】

なお、このような小型で低振動等の電動機は狭空間搭載され、しかも低振動等を要求される機器において、その効果を最大限に発揮することができる。例えば、密閉型圧縮機、電気自動車もしくはハイブリッド自動車の駆動用、またはエアーコンディショナの空調機等の送風用に好適である。

【 0 0 5 0 】

（実施の形態 6）

図 1 3 は本発明の無刷子電動機を搭載した密閉型圧縮機を示す。

密閉型圧縮機 9 0 は、圧縮機内部を外部に対して密閉状態とするための容器 9 1 と圧縮を行うメカ部 9 2 と固定子 5 0 および回転子 6 0 から構成されている。固定子 5 0 は容器 9 1 に対して焼きばめ等によって固定されており、回転子 6 0 は、メカ部 9 2 から伸びている軸 9 3 に対して焼きばめあるいは圧入によって固

定されている。

【 0 0 5 1 】

密閉型圧縮機 9 0 が運転時には容器 9 1 内は冷媒雰囲気であり、それに曝されるコイルエンド 2 1 から漏れ電流が発生している。特に R 1 3 4 a 冷媒は電気伝導率が、例えば従来の R 1 2 冷媒と比較すると著しく低いため、コイルエンド 2 1 から漏れ電流が顕著な問題となる。

【 0 0 5 2 】

しかし、本発明のごとくコイルエンドの高さが低い無刷子電動機では R 1 3 4 a 冷媒に曝される表面積が減少しているため、それに比例して漏れ電流を低減させることができる。

【 0 0 5 3 】

また、密閉型圧縮機により低振動等を要求される場合、無刷子電動機を正弦波駆動とすれば、著しく漏れ電流を増大させることなく、さらなる低振動等を実現できる。

【 0 0 5 4 】

【発明の効果】

以上のように本発明の無刷子電動機は、軸方向に整形したコイルエンドを有するため、コイルエンドの軸方向高さを抑制することが可能で、無刷子電動機を小型化することができる。

【 0 0 5 5 】

そして、本発明のコイル配置により、全体のコイルの整形領域を拡大することが可能となるため、よりコイルエンドの軸方向高さを抑制することができる。さらに、波巻コイルとすることでその効果は顕著なものとなる。

【 0 0 5 6 】

また、上記無刷子電動機を具備する密閉型圧縮機においては、上記無刷子電動機はコイルエンドの軸方向高さが低いため、コイルエンドからの漏れ電流が小さく、密閉容器との絶縁のための空間を低減できる結果、密閉型圧縮機の小型化が可能となる。このことは電気伝導率の高い R 1 3 4 a 冷媒であるとき特に有効である。

【0057】

また、特に低振動等の密閉型圧縮機が要求されるときは、無刷子電動機を正弦波駆動とすれば、著しく漏れ電流を増大させることなく、さらなる低振動等を実現する密閉型圧縮機とすることができる。

【0058】

さらに、上記特有の効果を有する無刷子電動機または密閉型圧縮機を搭載した、空調機の送風用、冷蔵庫、自動車その他の機器を小型で低振動等とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の三相全節波巻無刷子電動機6極18スロットのコイル配置を示す一部切り欠き斜視図

【図2】

本発明の三相全節波巻無刷子電動機の軸方向整形後を示す図

【図3】

本発明のコイルエンドの軸方向整形の機構図

【図4】

本発明の4極12スロットにおけるコイル配置図

【図5】

従来品の4極12スロット全節同芯巻におけるコイル配置図

【図6】

本発明の固定子の巻線製造工程

【図7】

本発明の6極18スロット環状コイル巻線工程

【図8】

本発明の6極18スロット用星型コイル成形工程

【図9】

各極数における回転数と騒音の関係図

【図10】

各極数における回転数とトルクの関係図

【図 1 1】

18 スロットと 36 スロットの固定子鉄心のスロット形状を示す図

【図 1 2】

スロット数とスロット有効面積の関係図

【図 1 3】

本発明の無刷子電動機を搭載した密閉型圧縮機の断面図

【図 1 4】

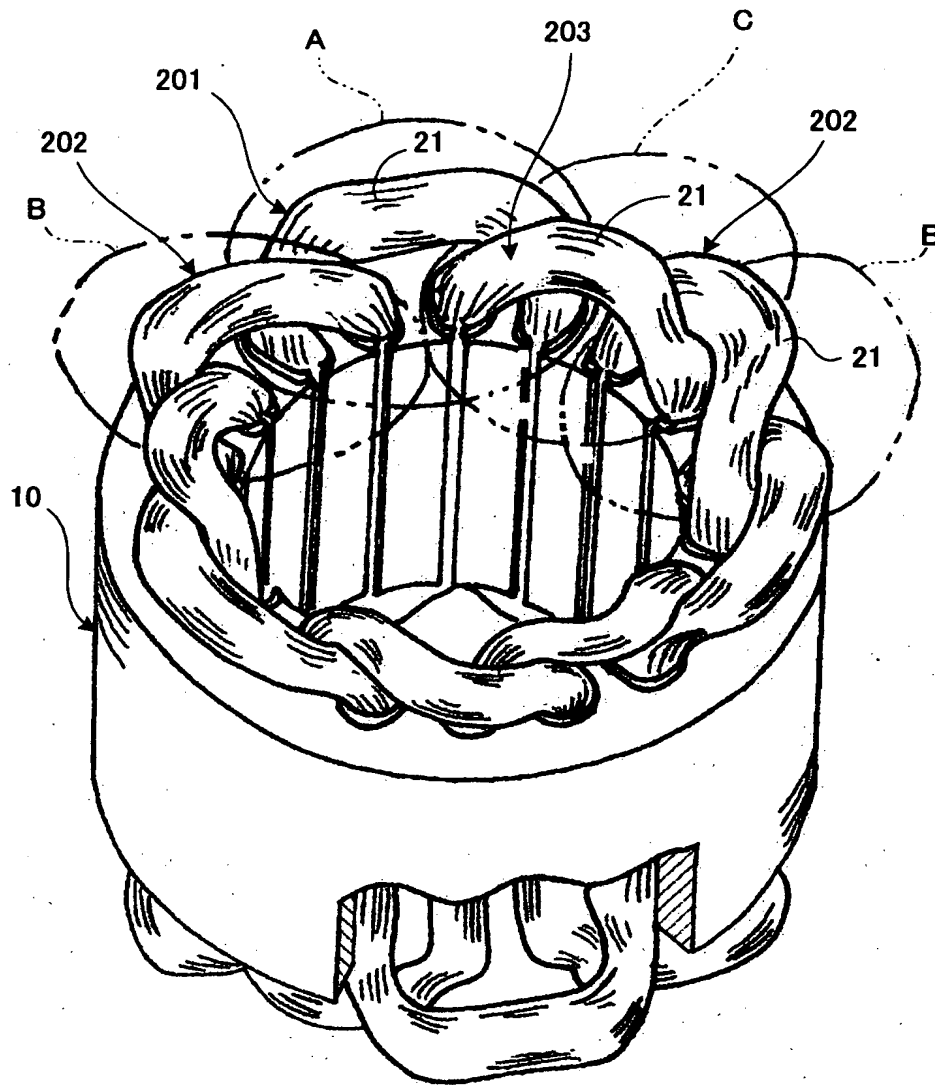
従来の三相短節同芯巻無刷子電動機のコイル配置図

【符号の説明】

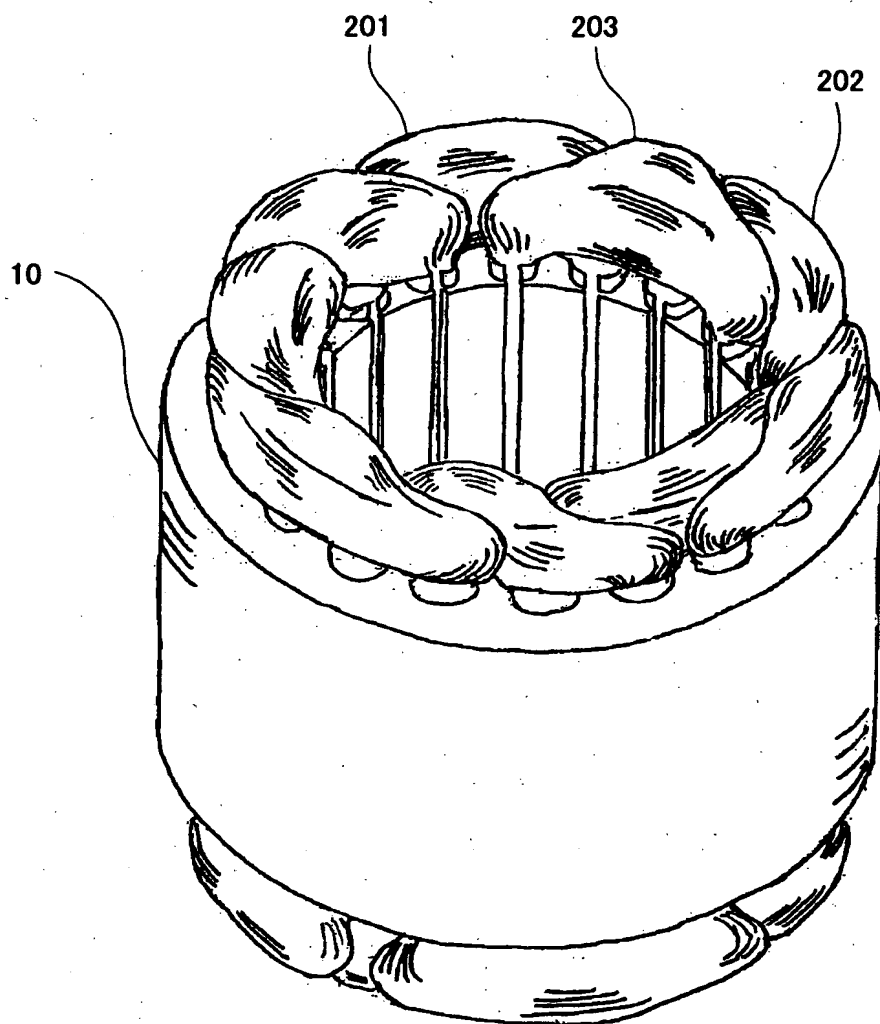
- 10 固定子鉄心
- 20 コイル
- 201 第一のコイル
- 202 第二のコイル
- 203 第三のコイル
- 21 コイルエンド
- 21a コイルエンド立ち上がり部
- 41 巻棒構成体
- 42 移動巻棒
- 43 コイル供給ノズル
- 44 成形固定棒
- 45 成形移動棒
- 50 固定子
- 60 回転子
- 90 密閉型圧縮機
- 91 容器
- 92 メカ部
- 93 軸

【書類名】 図面

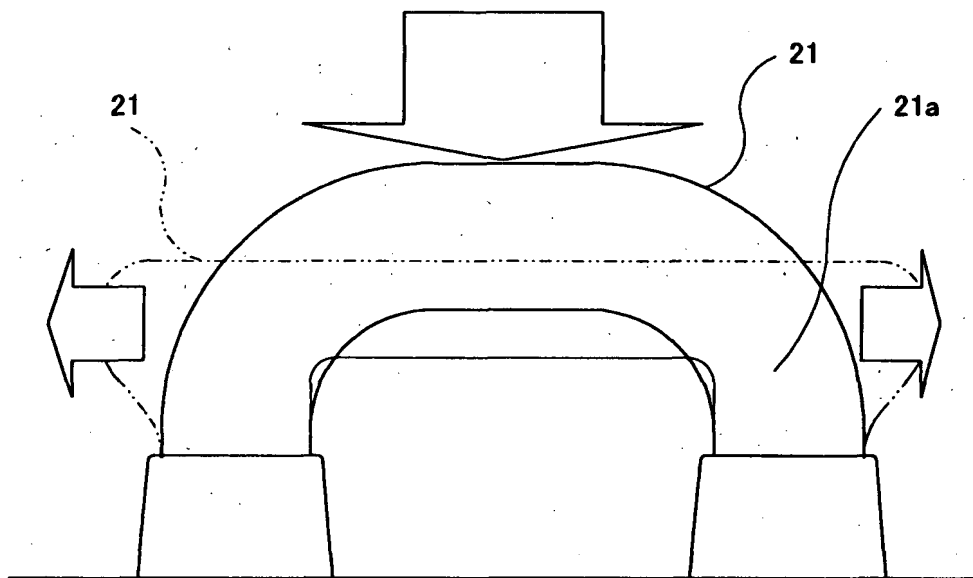
【図 1】



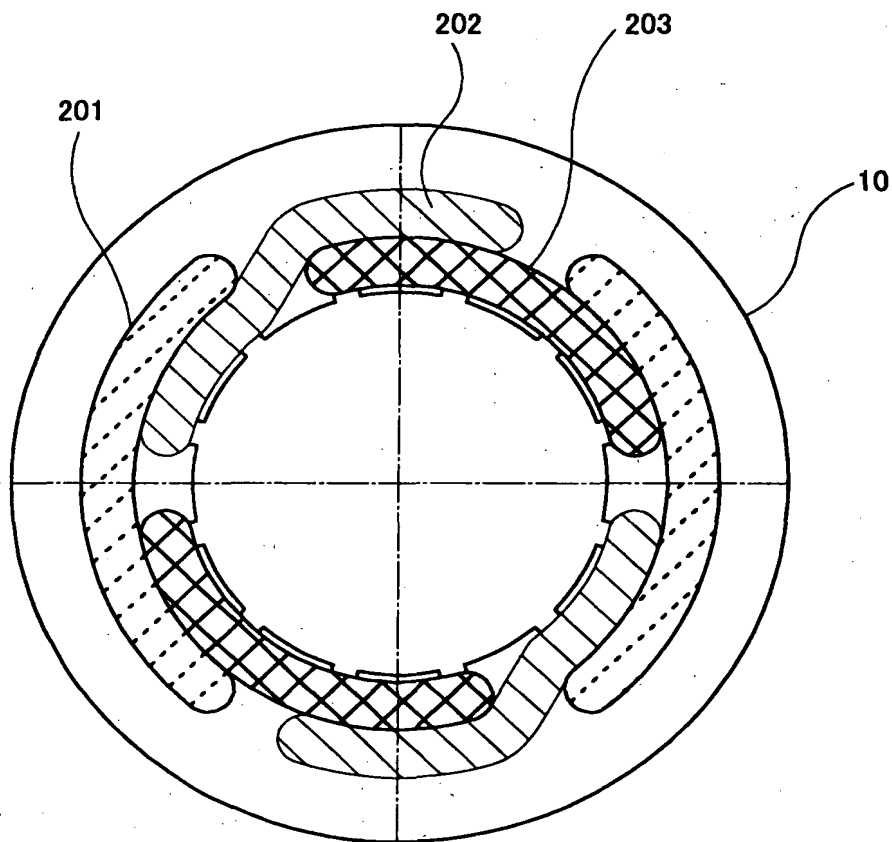
【図 2】



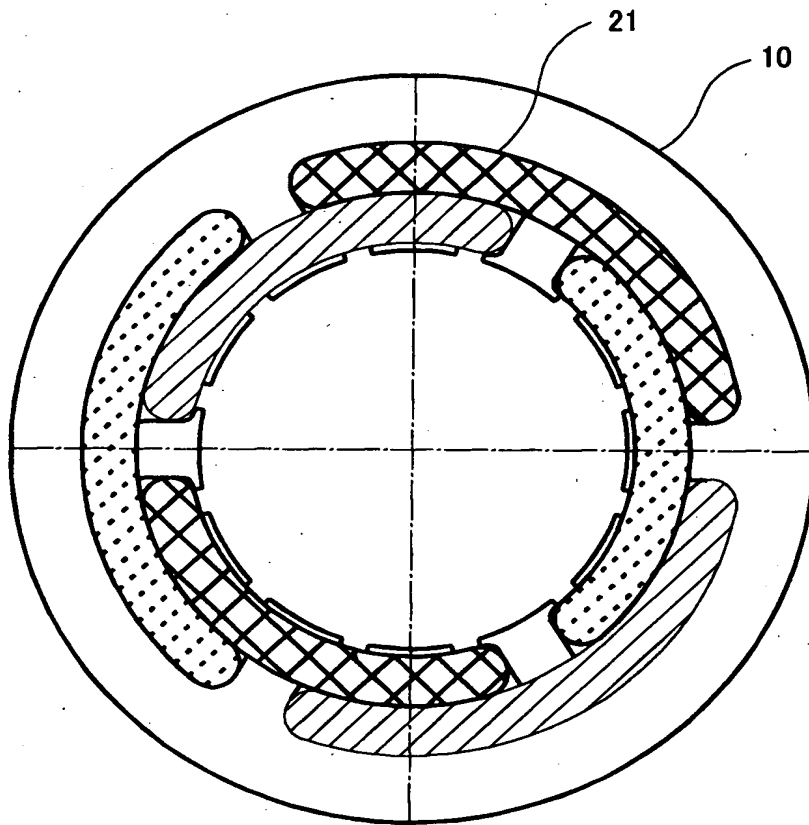
【図 3】



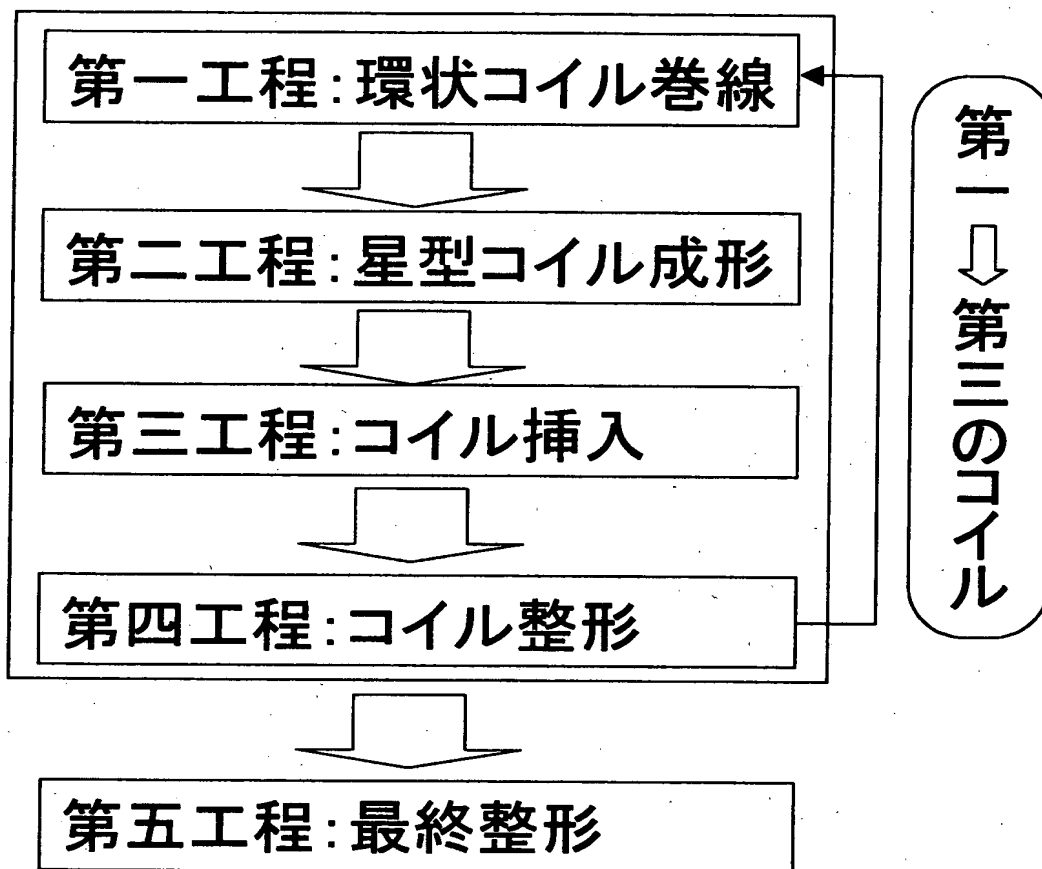
【図 4】



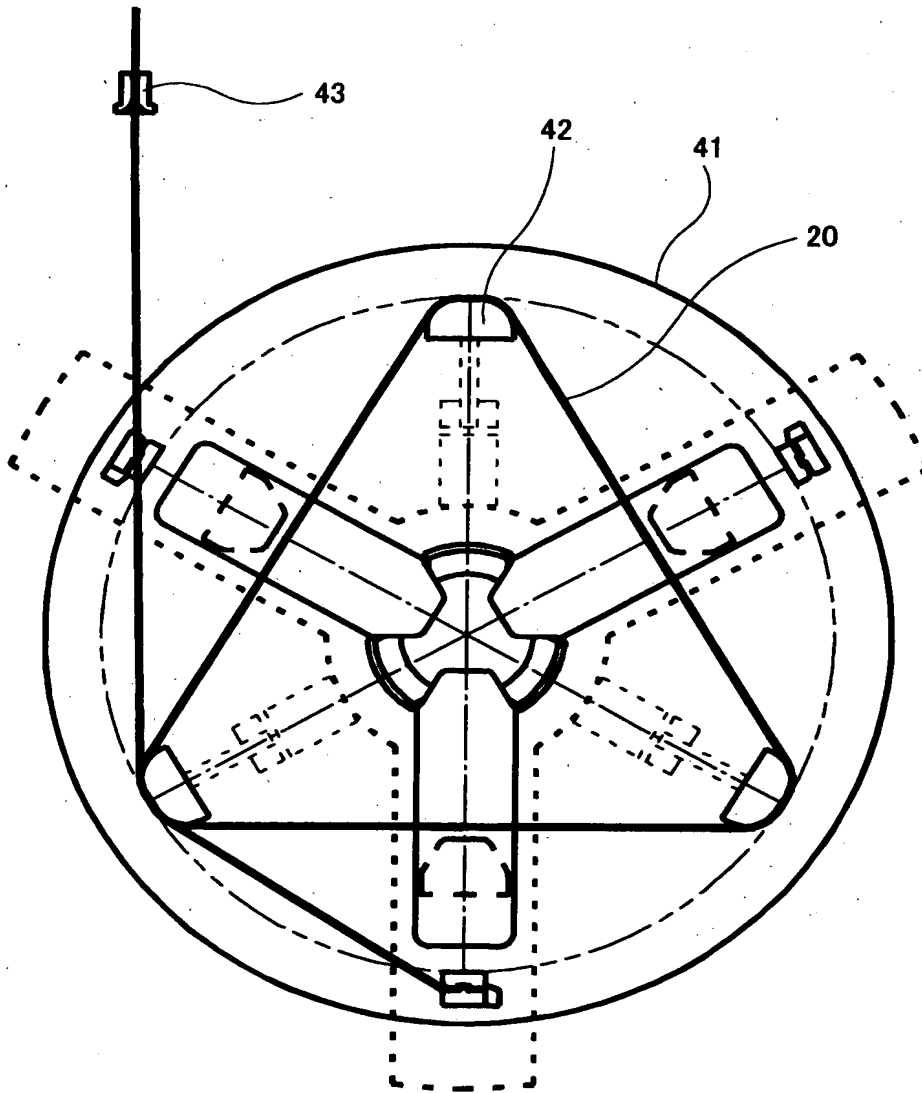
【図5】



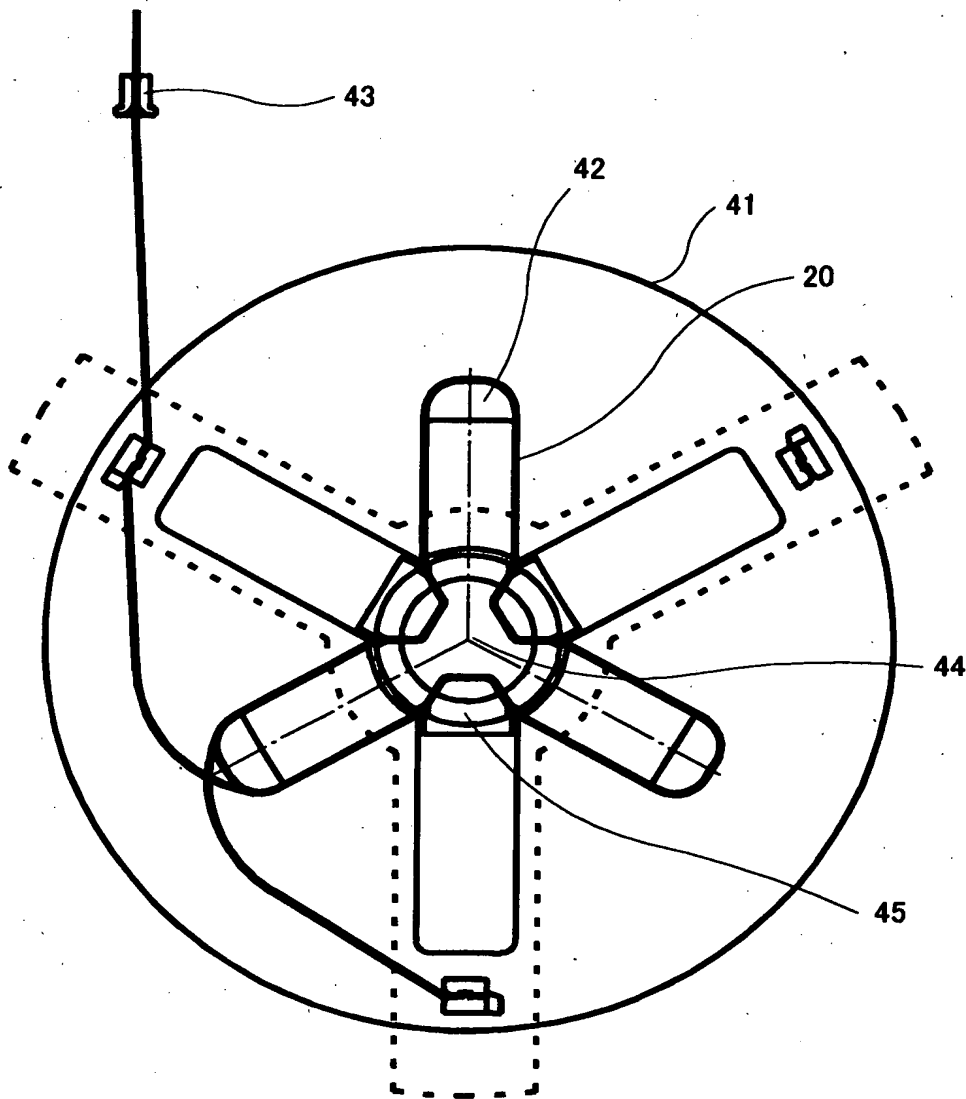
【図6】



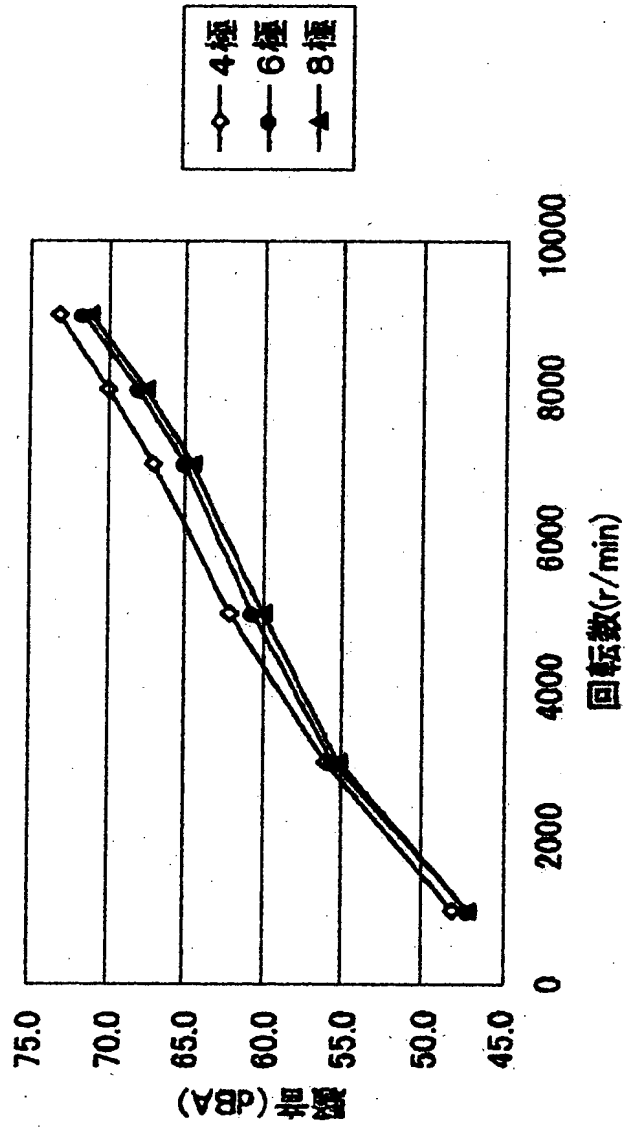
【図 7】



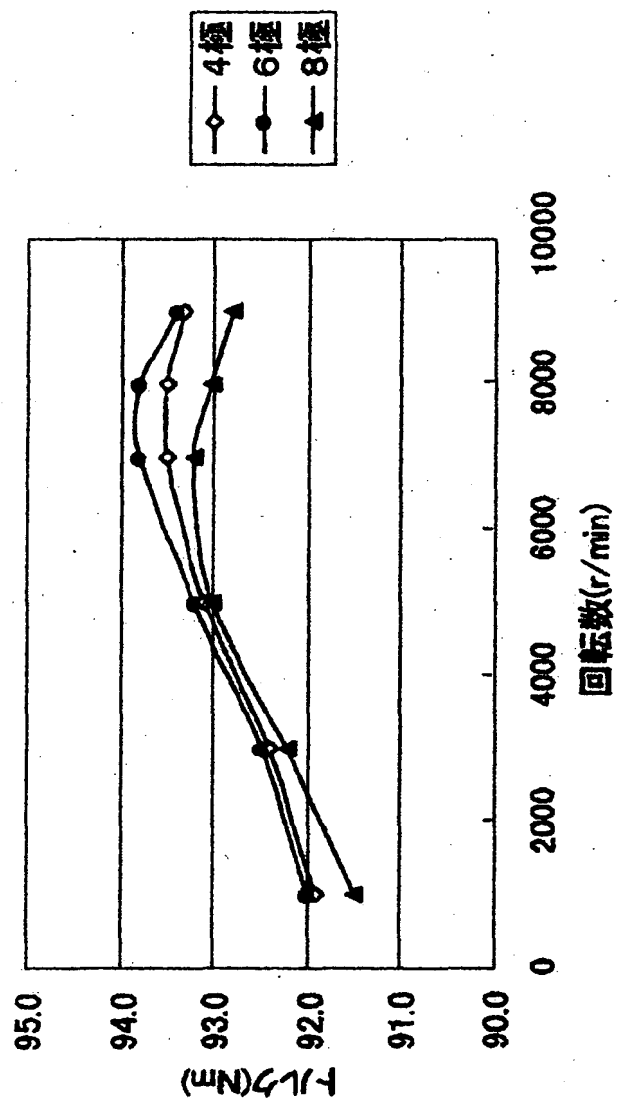
【図8】



【図9】



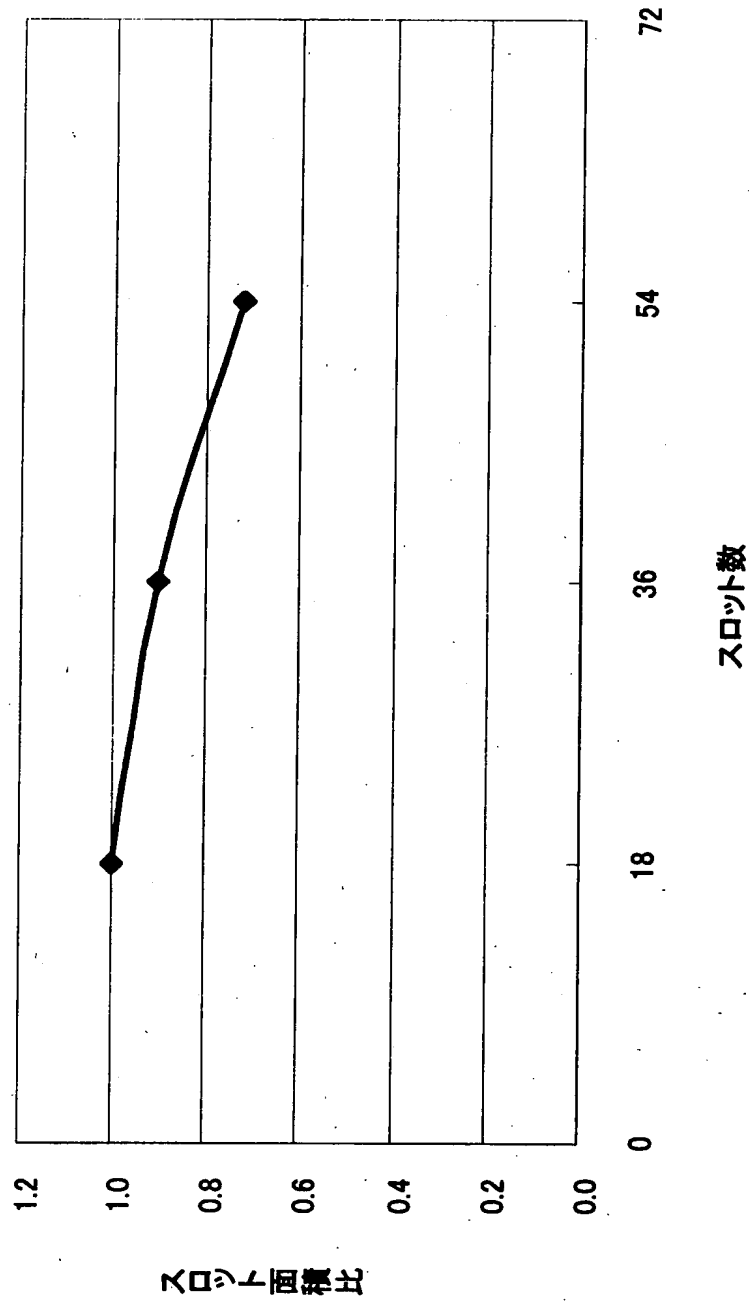
【図 10】



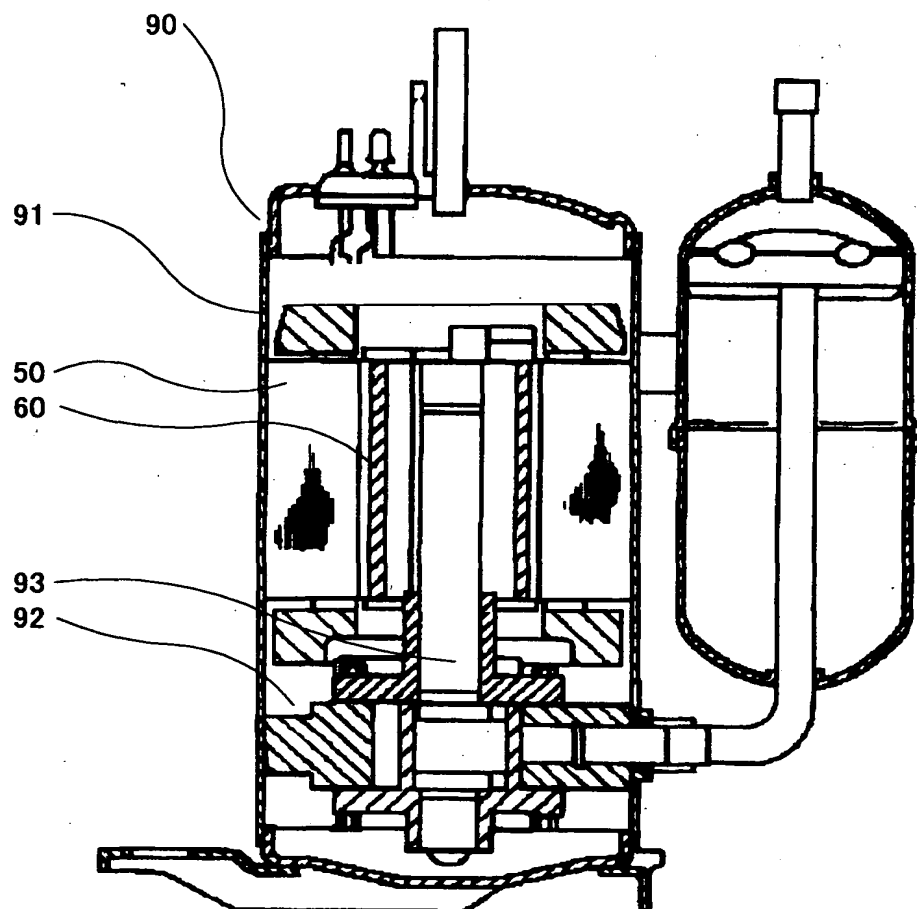
【図11】



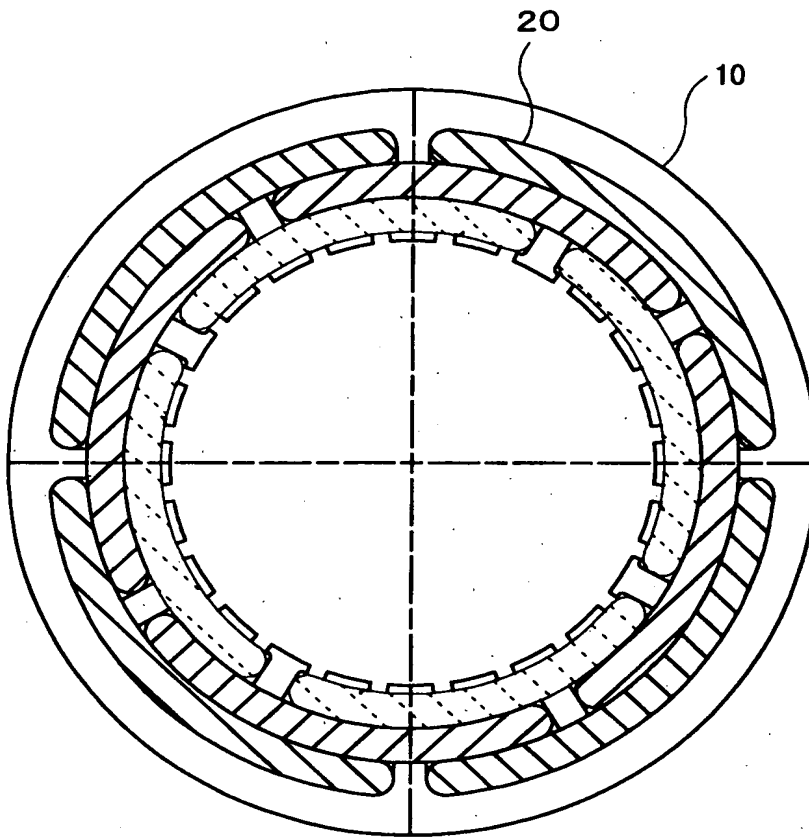
【図 12】



【図 13】



【図14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 低振動等でコイルエンドの高さを抑制できる無刷子電動機、およびこれを搭載する漏れ電流の小さい密閉型圧縮機を提供することを目的とする。

【解決手段】 コイル 2 0 は一スロットーコイルの割合で挿入され、コイルエンド 2 1 が、第二のコイル 2 0 2 と第三のコイル 2 0 3 が互いに隣接するスロットに挿入されている箇所 A にあっては、第一のコイル 2 0 1 は前記両コイルの外側、第一のコイル 2 0 1 と第三のコイル 2 0 3 が互いに隣接するスロットに挿入されている箇所 B にあっては、第二のコイル 2 0 2 は前記第一のコイル 2 0 1 の内側から前記第三のコイル 2 0 3 の外側、第一のコイル 2 0 1 と第二のコイル 2 0 2 が互いに隣接するスロットに挿入されている箇所 C にあっては、第三のコイル 2 0 3 は前記両コイルの内側に配置され、かつ軸方向に整形されたコイルエンド 2 1 を有する固定子を具備する三相の全節波巻の無刷子電動機である。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社